

Preoperatiivisen ihotilanteen merkitys tekonivelinfektioissa

Antti Rintanen

Syventävien opintojen tutkielma

Helsingin yliopisto

Lääketieteellinen tiedekunta

30.4.2019

Tiivistelmä

Pitkälle edenneen nivelrikon vakiintunut hoito on tekonivelleikkaus. Tekonivelinfektiot ovat harvinaisia mutta kalliita sekä inhimillisesti raskaita tekonivelleikkauksen komplikaatioita, jotka aiheuttavat merkittäviä kansanterveydellisiä kustannuksia.

Tekonivelinfektioille tunnetaan useita riskitekijöitä. Potilaan ihon kunnon merkitystä leikkaushetkellä tekonivelinfektioiden esiintyvyyteen on tutkittu vain vähän. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää tekonivelpotilaan ihon kunnon vaikutusta tekonivelinfektioiden esiintyvyyteen ja miettiä voisiko infektioriskiä arvioida preoperatiivisesti niinkin yksinkertaisella keinolla kuin huolellisella ihon kunnon arvioinnilla.

Tutkimukseen kerättiin kaikki Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiirin tekonivelyksikössä leikatut lonkan ja polven tekonivelpotilaat. Tutkimukseen valittiin 1671 potilasta. Potilaiden ihon kunto arvioitiin prospektiivisesti leikkaussalissa preoperatiivisesti. Potilaista kerättiin tiedot tunnetuista tekonivelinfektioiden riskitekijöistä potilasasiakirjoista. Potilaita seurattiin noin viiden vuoden ajan. Tekonivelinfektio toimi päätemuuttujana ja se diagnosoitiin sekä määriteltiin kansainvälisten kriteerien mukaisesti.

Potilaiden ihon kunto luokiteltiin alakategorioihin ennalta määriteltujen kriteerien mukaisesti. Potilailla, joilla todettiin normaalista poikkeava ihon kunto, todettiin 3-4 kertaa suurempi riski saada syvä tekonivelinfektio sekä 33% suurentunut riski saada pinnallinen tekonivelinfektio 5 vuoden seurannan aikana. Huono ihon kunto lisäksi tekonivelinfektioiden riskiä erityisesti miehillä jopa 11-kertaiseksi naisiin verrattuna.

Löydös on kliinisesti merkittävä ja mahdollistaa yksikertaisen ja halvan tavan löytää merkittävästi kohonneessa tekonivelinfektioriskissä olevat potilaat preoperatiivisesti. Tätä tietoa hyväksikäyttämällä voidaan yksiköissä vähentää tekonivelinfektioihin liittyviä kustannuksia ja inhimillistä kärsimystä. Se miten miten näiden kohonneessa riskissä olevien potilaiden infektioriskiä voidaan laskea normaalitasolle jää myöhemmissä tutkimuksissa selvitettäväksi.

Johdanto

Tekonivel on vakiintunut hoitomuoto lonkan ja polven pitkälle edenneen nivelrikon hoidossa (Lehto, Jämsen and Rissanen, 2005)(The Finnish Arthroplasty Association, 2015). Suomessa tehdään vuosittain noin 20 000 lonkan ja polven ensitekonivelleikkausta. (Järvelin and Haapakoski, 2016). Infektioriski näissä tekonivelleikkauksissa on alle 2% (Helkamaa et al., 2016)(Huotari, 2007)(Remes et al., 2007)(Jämsen et al., 2010)(Ong et al., 2009)(Kurtz et al., 2010). Tekonivelinfektio on yhteiskunnalle kallis ja potilaille inhimillisesti raskas komplikaatio. Uusintaleikkaukset hoitojaksoineen maksavat jopa 3-5 kertaa enemmän kuin ensitekonivelleikkaus tai aseptisen irtoamisen korjaaminen. (Martínez-Pastor, Maculé-Beneyto and Suso-Vergara, 2013)(Peel et al., 2013). Lisäksi hyvä hoitotulos yleensä menetetään ja potilaalle jää infektiosta usein elinikäinen haitta (Helkamaa et al., 2016).

Tekonivelinfektioiden tunnettuja riskitekijöitä ovat: muut akuutit infektiot, aiemmat infektiot samassa nivelessä (Berbari ym. 1998), huonossa hoitotasapainossa oleva sokeritauti (Berbari ym. 1998, Lazzarini ym. 2001, Chesney ym. 2008), sairaaloinen lihavuus (Winiarsky ym. 1998, Grant ym. 2008, Dowsey ja Choong 2008 ja 2009, Malinzak ym. 2009) ja päihteiden käyttö (Lehman ym. 2001, Wieser ym. 2012, Sørensen 2012). Ennen tekonivelleikkausta kaikki riskitekijät pitäisi huomioida ja optimoida kokonaistilanne infektioriskin minimoimiseksi. Tähän liittyen yksi leikkausprotokollaan vakiintunut toimintapa on potilaiden ihon ja varpaiden välien tarkistaminen aina ennen leikkausta. Kukaan ei kuitenkaan ole tutkinut onko tällä oikeasti jotain merkitystä lopputuloksen kannalta.

Ihon kunnon vaikutusta tekonivelinfektioiden esiintyvyyteen on tutkittu vain vähän. Spesifiset ihosairaudet kuten psoriasis saattavat lisätä riskiä tekonivelinfektioille (Drancourt et al., 1997)(Stern et al., 1989). Yleisimmät tekonivelinfektioiden patogeenit ovat *Staphylococcus aureus* sekä koagulaasinegatiiviset stafylokokit (Martínez-Pastor, Maculé-Beneyto and Suso-Vergara, 2013). Molemmat ovat iholta tyypillisesti löytyviä patogeeneja. Tiedetään myös, että atooppista dermatiittia sairastavilla potilailla on ihon *S. aureuksen* kolonisaatio suurentunut sekä atooppisissa leesioissa että normaalilta vaikuttavassa ihossa (Lim et al., 2007)(Hauser et al., 1985) ja ihon *S. aureuksen* kolonisaation on myös raportoitu olevan myös suurentunut ei-atooppisessa ekseemassa sekä terveessä, mutta vaurioituneessa ihossa (Masenga et al., 1990). Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ihovaurioiden ja ihon kunnon roolia tekonivelinfektioissa.

Materiaalit ja metodit

Tutkimuksessa selvitettiin ihon kunnon vaikutusta leikkaushetkellä tekonivelinfektioiden esiintyvyyteen. Tutkimukseen valittiin kaikki Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiirin tekonivelyksikössä (HUS, Peijaksen sairaala) leikatut polvi- ja lonkkatekonivelpotilaat yhden vuoden ajalta (7. maaliskuuta 2013 - 7. maaliskuuta 2014). Tutkimuksen valintakriteereinä käytettiin Pohjoismaiden lääkintätilastokomitean (NOMESCO) kriteerien mukaisia toimenpidekoodeja NFB30-50 lonkan tekoniveloperaatioille sekä NGB10-20 ja NGB40 polven tekoniveloperaatioille (Kuva 1). Lähtökohtaisesti haastavat ja saranatekoniveleen päätyneet ensitekonivelleikkauksen poissuljettiin tutkimuksesta. Lisäksi ne potilaat (n=20) joiden ihon kuntoa leikkaushetkellä ei ollut dokumentoitu poissuljettiin tutkimuksesta.

Ihon arviointi

Kaikkien potilaiden iho tarkistettiin leikkaussalihoitajien toimesta ja dokumentoitiin prospektiivisesti leikkaussalissa ennen toimenpidettä. Tieto ihon kunnosta kirjattiin vapaana tekstinä. 20 potilaalla (1,2%) tietoa ihon kunnosta puuttui. Potilaiden ihon kunto/tilanne jaettiin viiteen alakategoriaan: normaali/ehjä iho, kuiva iho, infektoitunut ihorikko, ei-infektoitunut ihorikko (esim. kuiva rupi), huono ihon hygienia ja muut tilat (kuten karvainen iho) (Kuva 1).

Tekonivelinfektiot ja niiden diagnostiikka

HUS-alueella tiedot postoperatiivisista infektiosta ovat kerätty postoperatiivisten infektioiden seurantatietokantaan vuodesta 2005 lähtien. Tietokantaan on kirjattu tieto infektion löydöksen päivämäärästä, tyypistä ja sekä infektiossa tunnistetusta mikrobityypistä. Infektioiden seuranta tämän tutkimuksen osalta suoritettiin aktiivisena prospektiivisena seurantana potilaiden osastohoidon aikana sekä kotiutumisen jälkeisenä seurantana (Huotari, Lyytikäinen and Hospital Infection Surveillance Team, 2006).

Tekonivelinfektion tunnistaminen ja hoito toteutetaan aina ortopedin ja infektiolääkärin välisenä yhteistyönä. Suurimman osan tämän tutkimuksen tekonivelinfektiopotilaista oli tutkinut ortopedin lisäksi myös tekonivelinfektioihin hoitoon erikoistunut infektiolääkäri.

Prospektiivinen seuranta (5v) aloitettiin potilaan leikkausajankohdasta ja se päättyi joulukuussa 2018. Prospektiivisessa seurannassa käytettiin Yhdysvaltojen tartuntatautien valvonta- ja ehkäisykeskusten (CDC) mukaista määritelmää tekonivelinfektiosta vuodelta 1992 (Horan et al., 1992). Vain postoperatiiviset tekonivelinfektiot valittiin tutkimukseen. Tiedot potilaiden tekonivelinfektioista kerättiin noin 5 vuoden mediaaniseuranta-ajan jälkeen. Kaikki seurannassa tunnistetut tekonivelinfektiot arvioitiin retrospektiivisesti Muskuloskeletaali-infektioyhdistyksen (MSIS) kansainvälisen konsensustapaamisen tekonivelinfektion määritelmän mukaisesti (Zmistowski et al., 2014). Kaikki tämän tutkimuksen 35 tapausta täyttivät kyseisen määritelmän (Kuva 1).

Tekonivelinfektio määriteltiin joko kahtena positiivisena periproteettisena viljelylöydöksenä joissa molemmissa oli fenotyypiltään identtinen mikrobi, suorana fisteliyhteytenä niveleen tai kolmena löydöksenä seuraavista kriteereistä: koholla oleva seerumin C-reaktiivisen proteiinin ja erytrosyyttien sedimentaatiotasoa, koholla oleva nivelnesteeseen valkosolutaso (Sy-leuk), ++ nousu leukosyyttiesteriasiliuskassa, koholla oleva polymorfonukleaarinen neutrofiiliprosentti (PMN%), positiivinen histologinen periproteettisen kudoksen analyysi tai yksittäinen positiivinen viljelylöydös.

Potilaskohtaiset tiedot

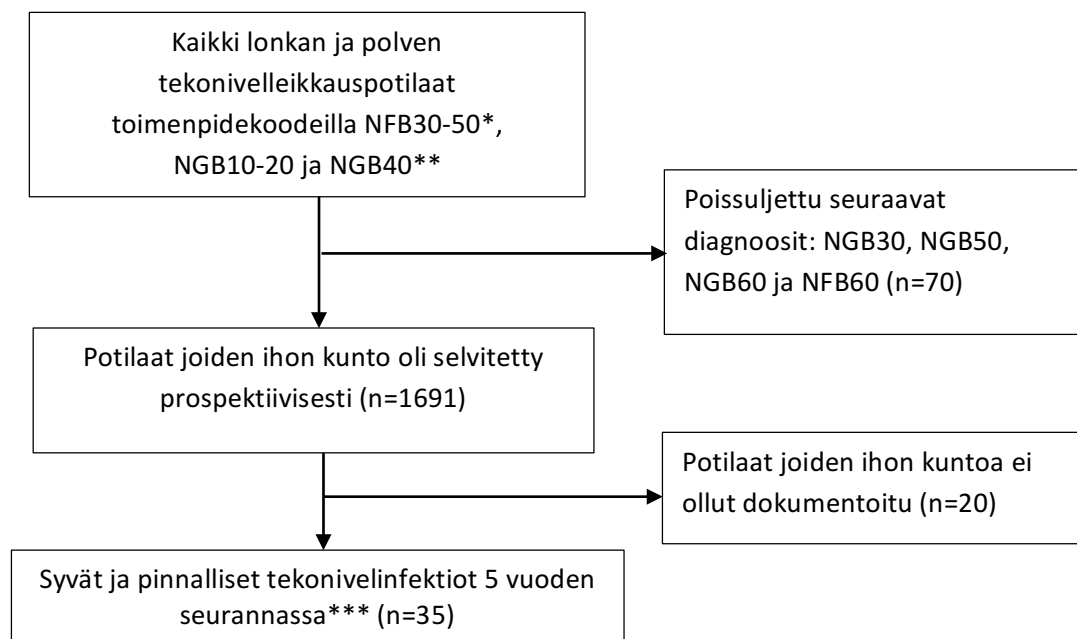
Potilaiden yksilölliset tiedot kerättiin retrospektiivisesti potilasasiakirjoista. Potilaista kerätyt tiedot sisälsivät yksityiskohtaiset tiedot potilaista (mm. sukupuoli, pituus, paino, BMI, ikä, ASA-luokka, päihdehistoria, perussairaudet). Potilaiden perusriskitekijöistä kerätyt tiedot sisälsivät tiedon tupakoinnista, alkoholin käytöstä, diabeteksesta, dementiaasta, sairastetusta aivoinfarktista, yleistyneestä arterioskleroosista (ASO-tauti), Alzheimerin taudista, sairastetusta ohimenevästä aivoverenkiertohäiriöstä (TIA-kohtaus), hemipareesista tai –plegiasta, nivelreumasta tai –psoriasiksesta sekä huimaustaipumuksesta. HbA1c –arvolla pyrimme analysoimaan verensokerin pitkäaikaisarvoa leikkaushetkellä. HbA1c -arvona käytettiin +/-90 päivää leikkauksesta tai ensimmäistä leikkauksen jälkeen otettua veriarvoa. Mikäli potilaasta oli otettu useita näytteitä, käytimme korkeinta mitattua tulosta.

Leikkaustiedot

Kaikki tekonivelleikkaukset olivat kaikki ensitekonivelleikkauksia. Lonkan tekoniveltyyppejä olivat sementitön proteesi (NFB30), hybridi- tai käänteishybridiproteesi (NFB40) sekä sementillinen proteesi (NFB50). Polven tekoniveltyyppejä olivat puoliproteesi (NGB10), takaristisiteen säilyttävä proteesi (NGB20) sekä takaristisiteen säilyttävä proteesi, joka sisälsi patellan pinnoituksen (NGB40).

Tekonivelleikkauksista kerättiin tiedot potilaiden tekoniveltyypeistä, toimenpidekoodeista, anestesiaumuodoista, käytetyistä komponenteista, leikkauspäivästä toimenpiteen kestosta, kirurgin kokemuksesta, leikkausajankohdasta (aamupäivä, iltapäivä tai muu) sekä dreenin käytöstä.

Kaavio 1. Vuokaavio potilaiden valitsemisesta tutkimukseen



* Lonkan kokotekonivel

** Polven kokotekonivel

*** Muskuloskeletaali-infektioyhdistyksen (MSIS) kansainvälisen konsensustapaamisen määritelmän mukaiset tekonivelinfektiot. (Zmistowski et al., 2014)

Tutkimuslupa ja tilastolliset analyysit

Tutkimuksen 0-hypoteesi oli, että pienet, leikkauspäivänä todetut, ihovauriot eivät assosioitu suuremman tekonivelinfektioriskin kanssa. Potilasaineisto jaettiin kahteen ryhmään tekonivelinfektion saaneiden ja infektiolta säästyneiden välillä.

Potilaiden demografiset tiedot kuvataan Taulukossa 1 ja tiedot potilaiden ihon kunnosta sekä perusriskitekijöistä löytyvät Taulukosta 2. Tutkimuksessa vertailtiin eri parametrien assosioitumista tekonivelinfektioiden esiintyvyyteen. Normaalisti jakautuneiden parametrien: iän, pituuden, painon ja BMI:n vertailuarvoina käytettiin keskiarvoja ja tilastollista merkitsevyyttä analysointiin Studentin T-testillä (Taulukko 1).

Sukupuolijakauman, ihon kunnon, tupakoinnin, alkoholin käytön, diabeteksen, dementian, ASO-taudin, Alzheimerin taudin, sairastetun aivoinfarktin tai TIA-kohtauksen, hemipareesin tai -plegian, nivelreuman tai -psoriaasin sekä huimauksen vertailuarvoina käytettiin prevalenssia kyseisessä kohortissa ja tilastollisen merkityksen analysoinnissa käytettiin Khiin neliö -testiä.

Lupa tutkimuksen suorittamiseen oli myönnetty HUS:n toimesta. Tutkimus toteutettiin Helsingin julistuksen sekä Suomen tietoturvasäädösten mukaisesti.

Tulokset

Kaikkiaan 1671 tekonivelpotilaasta valikoitui tutkimukseen (Kuva 1). Viiden vuoden seuranta-aikana todettiin 35 infektiota, joista syviä tekonivelinfektioita oli 11. Kaikki syvät tekonivelinfektiot täyttivät MSIS kansainvälisen konsensustapaamisen määritelmän tekonivelinfektiosta. Syvän tekonivelinfektion saaneista potilaista 9 oli miehiä ja 2 naisia. Miespotilaiden ihon kunnossa oli keskimäärin enemmän huomautettavaa kuin naispotilaiden (Taulukko 1).

Potilailla, joilla ihon kunto ei ollut täysin normaali ja/tai ehjä, todettiin 3-4 kertaa suurempi riski saada syvä tekonivelinfektio (0,3% vs. 1,1%, $p = 0,045$). Samoin riski pinnallisiin infektioiden oli 33% suurempi verrattuna potilaisiin joiden iho oli dokumentoitu normaaliksi (1,3% vs. 1,7%, $p = 0,044$). Ihon normaalista poikkeava kunto assosioitui myös tekonivelinfektioiden tunnettujen riskitekijöiden kuten tupakoinnin, runsaan alkoholinkäytön, diabeteksen sekä ASO-taudin kanssa (Taulukko 2). Muiden tekonivelinfektioiden perusriskitekijöiden suhteen ei löydetty tilastollisesti merkittävää yhteyttä ihon kunnon kanssa. (Taulukko 2)

Taulukko 1. Potilaiden demografiset tiedot

A. Ihon kunto

	Ihon kunnossa huomioitavaa	Iho ok		
Potilaat, lukumäärä	716	955	P-arvo	Testi
Naispotilaat, lukumäärä	437	638	0,015	Khiin neliö - testi
Miespotilaat, lukumäärä	279	317		
Ikä (vuotta), keskiarvo	68,1	65,7	< 0,0001	Studentin T-testi
Pituus (cm), keskiarvo	169,2	168,4	0,13	Studentin T-testi
Paino (kg), keskiarvo	83,2	80,5	< 0,001	Studentin T-testi
BMI (kg/m ²), keskiarvo	29,0	28,3	0,004	Studentin T-testi

B. Infektio vs. ei-infektio

	Infektio	Ei infektiota		
Potilaat, lukumäärä	35	1656		
Naispotilaat, lukumäärä	10	1082	P-arvo	Testi
Naispotilaat (%)	28	65	<0,001	Khiin neliötesti
Pituus (cm), keskiarvo	173,3	168,6	<0,01	Studentin T-testi
Miesten pituus (cm), keskiarvo	177,7	177,8	0,87	Studentin T-testi
Paino (kg), keskiarvo	89,9	81,5	<0,01	Studentin T-testi
Miesten paino (kg), keskiarvo	92,0	90,1	0,10	Studentin T-testi
BMI (kg/m ²), keskiarvo	30,0	28,6	0,09	Studentin T-testi
Miehet BMI (kg/m ²), keskiarvo	29,1	28,4	0,06	Studentin T-testi
Ikä (vuotta), keskiarvo	66,9	67,3	0,6	Studentin T-testi
Miesten ikä (vuotta), keskiarvo	67,5	65,0	0,51	Studentin T-testi
HbA1c (mmol/mol), mediaani	39,0	40,0	0,73	Studentin T-testi
Miesten HbA1c (mmol/mol), mediaani	43,7	42,6	0,005	Studentin T-testi

Taulukko 2. Tiedot potilaiden ihon kunnosta ja perussairauksista infektion saaneiden sekä infektiolta säästyneiden ryhmissä.

	Iho ok		Ihon kunnossa huomioitavaa		Khiin neliö -testi P-arvo
	Lukumäärä	%	Lukumäärä	%	
Syvä infektio	3	0,3	8	1,1	0,045
Pinnallinen infektio	12	1,3	12	1,7	0,044
Mies -sukupuoli	317	33	279	39	0,015
Tupakointi	140	14,7	117	16,4	0,34
Alkoholin käyttö	172	18,0	157	21,9	0,046
Diabetes	164	17,2	150	21,0	0,049
ASO-tauti	14	1,5	31	4,3	< 0,0001
Alzheimerin tauti	7	0,7	6	0,8	0,81
Sairastettu aivoinfarkti	38	4,0	37	5,2	0,25
Sairastettu TIA-kohtaus	27	2,8	29	4,1	0,17
Hemipareesi tai -plegia	5	0,5	5	0,7	0,65
Nivelreuma tai -psoriasis	66	6,9	56	7,8	0,48
Huimaus	104	10,9	89	12,4	0,33

Merkittävin assosiaatio tekonivelinfektioiden kanssa havaittiin, kun ihonkunto yhdistettiin potilaan sukupuoleen. Miehillä todettiin merkittävästi suurempi infektioriski (1,5% vs. 0,2%, $p = 0,001$). Kun infektioriskiä tarkasteltiin myös ihon kunnon suhteen, oli kokonaisinfektioriski miehillä selvästi kohonnut naisiin verrattuna ja suurin miehillä joilla iho oli rikki tai muuten poikkeavaksi dokumentoitu. Riski oli yli 8 kertaa suurempi verrattuna naisiin, joilla iho oli kunnossa (5,0% vs. 0,6%). Riski syville infektiolle oli huonokuntoisen ihon omaavilla miehillä liki 11 kertaa suurempi (2,5% vs. 0,2%, $p = 0,005$). (Taulukko 3)

Pelkkiä miehiä vertailtaessa ei löydetty tilastollisesti merkittävää eroa iän, painon, pituuden, BMI:n tai HbA1c:n suhteen infektiorisktiin (Taulukko 1).

Taulukko 3. Sukupuolen ja ihon merkitys infektioriskiiin

	Iho ja sukupuoli				Khiin neliö -testi P-arvo
	Mies, n=	%	Nainen, n=	%	
Kaikki	596	35,7	1075	64,3	
Ihon kunnossa huomioitavaa	278	46,6	435	40,5	
Iho ok	318	53,4	640	59,5	
Pinnalliset infektiot					
Ihon kunnossa huomioitavaa	14	5,0	6	1,4	0,004
Iho ok	11	3,5	4	0,6	0,001
Syvät infektiot					
Ihon kunnossa huomioitavaa	7	2,5	1	0,2	0,005
Iho ok	2	0,6	1	0,002	0,005
Kaikki	9	1,5	2	0,2	0,001

Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksen päälöydös oli se, että potilailla joilla preoperatiivisesti ihon kunnossa oli huomautettavaa, esiintyi kliinisesti merkittävä 3-4 kertainen riski saada syvä tekonivelinfektio verrattuna potilaisiin, joiden ihon kunnossa ei ollut mainittavaa. Myös pinnallisen infektion riski oli suurempi kyseisellä potilasryhmällä ja ero korostui huomattavasti nimenomaan miehillä. Toisaalta naisilla, joilla iho oli hyvässä kunnossa, oli olematon riski saada syvä tekonivelinfektio.

Pinnallisten ja syvien tekonivelinfektioiden, sekä moitittavan ihon kunnon suhteen miehet olivat yliedustettuina. Miessukupuoli toimi riskitekijänä sekä tekonivelinfektioille että moitittavalle ihon kunnolle. Myös iäkkäämmillä potilailla esiintyi enemmän moitittavaa ihon kunnossa. Tupakointi, alkoholin käyttö, diabetes ja ASO-tauti ovat yleisesti tunnettuja riskitekijöitä ja voivat teoriassa osittain selittää ihon kunnon vaikutusta tekonivelinfektioiden prevalenssiin. Tässä tutkimuksessa näiden muiden tunnettujen riskitekijöiden suhteen tilastollisen merkitsevyyden määrittävä P-arvo ei kuitenkaan riittänyt syrjäyttämään nollahypoteesia. Jääkin selvitettäväksi myöhemmissä tutkimuksissa mikä on merkittävin itsenäinen infektioriskiä nostava tekijä. Siitä riippumatta tämä tutkimus tarjoaa kuitenkin yksinkertaisen ja halvan keinon poimia ensitekonivelpotilaiden joukosta ne potilaat, joilla infektioriski on merkittävästi koholla.

Ihon suojaavan kerroksen menettäminen saattaa altistaa leikkaushetkellä potilaan sekä suoraan että hematologiseen mikrobikontaminaatioon. Vaurioituneessa ja tulehtuneessa ihossa tiedetään myös olevan suurempi bakteerikolonisaatio, joka saattaa lisätä infektioriskiä ihon suojaavan kerroksen menettämisen yhteydessä.

Tässä tutkimuksessa osoitetaan käsittääksemme ensimmäistä kertaa, että normaalista tai ehjistä poikkeava ihon kunto on selkeä riskitekijä lonkan ja polven tekonivelinfektioille ensi tekonivelleikkauksissa. Tietääksemme aikaisemmassa kirjallisuudessa ei ole viitteitä kyseisestä yhteydestä. Tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää retrospektiivistä tutkimusasetelmaa, joskin ainoa puuttuva tieto liittyi juuri prospektiivisesti kerättyyn tietoon potilaiden ihon kunnosta. Tekonivelinfektiot ovat lisäksi niin harvinaisia, että 1671 potilaan aineistolla tutkimuksen voima jäi osin riittämättömäksi. Tutkimuksen vahvuutena on prospektiivisesti ja kattavasti (98,7%) kerätty tieto potilaiden ihon kunnosta isolla

tekonivelpotilasaineistolla sekä pieteetillä tehty kansainväliset standardit täyttävä tekonivelinfektioiden määrittely. Lisäksi tutkimuksessa käytetty aineisto oli valikoimaton, sillä siihen oltiin kerätty valikoimatta peräkkäiset potilaat vuoden ajalta, joiden kaikki potilasasiakirjat on käyty läpi yksitellen. Lyhyt tutkimusjakso varmistaa sen, että hoitolinjoissa tai leikkaustekniikoissa ei ole oletettavissa tapahtunut hoitojakson aikana sekoittavia muutoksia. Vahvuutena voidaan myös pitää sitä, että tutkimukseen kerätty data oli tietojen retrospektiivisestä keräystavasta huolimatta liki täydellinen.

Tutkimuksen löydös on kliinisesti tärkeä ja mahdollistaa jatkossa melko yksinkertaisen tavan selekoida leikattavista potilaista ne joiden infektioriski on merkittävästi koholla. Se voidaanko näiden potilaiden infektioiden esiintyvyyttä vähentää hoitamalla iho kuntoon vai onko kohonneen riskin taustalla kuitenkin jokin muu ihon kuntoon vaikuttava tekijä jää nähtäväksi. Tämän tutkimuksen tarjoaman uuden tiedon valossa tulisi potilaan ihon kunto ottaa huomioon tekonivelpotilaan preoperatiivisessa optimoinnissa. Mikäli potilaalla todetaan normaalia poikkeava iho, tulisi potilaan leikkausajankohtaa siirtää, kunnes ihotilanne on saatu hoidettua kuntoon. Koska lonkan ja polven tekonivelinfektio on yhteiskunnalle kallis komplikaatio, on löydöksellä myös merkittävä kansantaloudellinen merkitys. Tämä tutkimus toimii lupaavana pohjana jatkotutkimuksille aiheesta.

Viitteet

- Drancourt, M., Argenson, J.-N., Dupont, H. T., Aubaniac, J.-M. and Raoult, D. (1997) 'Psoriasis is a risk factor for hip-prosthesis infection', *European Journal of Epidemiology*. Kluwer Academic Publishers, 13(2), pp. 205–207. doi: 10.1023/A:1007302330323.
- Hauser, C., Wuethrich, B., Matter, L., Wilhelm, J. A., Sonnabend, W. and Schopfer, K. (1985) 'Staphylococcus aureus skin colonization in atopic dermatitis patients.', *Dermatologica*, 170(1), pp. 35–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3972149> (Accessed: 7 March 2018).
- Helkamaa, T., Hirvensalo, E., Huhtala, H. and Remes, V. (2016) 'Patient injuries in primary total hip replacement Nationwide analysis in Finland', *Acta Orthopaedica*, 87(3), pp. 209–217. doi: 10.3109/17453674.2015.1135662.
- Horan, T. C., Gaynes, R. P., Martone, W. J., Jarvis, W. R. and Emori, T. G. (1992) 'CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections.', *Infection control and hospital epidemiology*, 13(10), pp. 606–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1334988> (Accessed: 22 October 2018).
- Huotari, K. (2007) 'Surveillance of Surgical Site Infections Following Major Hip and Knee Surgery in Finland'. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Kaisa_Huotari/publication/47934044_Surveillance_of_Surgical_Site_Infections_following_Major_Hip_and_Knee_Surgery_in_Finland/links/00b49523354e88cf86000000/Surveillance-of-Surgical-Site-Infections-following-Major-Hip-an (Accessed: 7 July 2017).
- Huotari, K., Lyytikäinen, O. and Hospital Infection Surveillance Team (2006) 'Impact of Postdischarge Surveillance on the Rate of Surgical Site Infection After Orthopedic Surgery', *Infection Control & Hospital Epidemiology*. Cambridge University Press, 27(12), pp. 1324–1329. doi: 10.1086/509840.
- Jämsen, E., Varonen, M., Huhtala, H., Lehto, M. U. K., Lumio, J., Kontinen, Y. T. and Moilanen, T. (2010) 'Incidence of Prosthetic Joint Infections After Primary Knee Arthroplasty', *The Journal of Arthroplasty*, 25(1), pp. 87–92. doi: 10.1016/j.arth.2008.10.013.
- Järvelin, J. and Haapakoski, J. (2016) *Lonkan ja polven tekonivelet 2015*. Available at: http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131579/Tk15_16.pdf?sequence=1 (Accessed: 12 May 2017).
- Kurtz, S. M., Ong, K. L., Lau, E., Bozic, K. J., Berry, D. and Parvizi, J. (2010) 'Prosthetic

joint infection risk after TKA in the Medicare population.’, *Clinical orthopaedics and related research*. Wolters Kluwer Health, 468(1), pp. 52–6. doi: 10.1007/s11999-009-1013-5.

Lehto, M., Jämsen, E. and Rissanen, Pe. (2005) ‘Lonkan ja polven endoproteesikirurgia – varaosien avulla liikkujaksi’, *Duodecim*, 121(8), pp. 893–901. Available at: <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2005/8/duo94920> (Accessed: 10 April 2018).

Lim, C., Tan, K., Kagda, F. and Ang, K. (2007) ‘Implant Infection Caused by Dermatitis: A Report of Two Cases’, *Journal of Orthopaedic Surgery*, 15(3), pp. 365–367. doi: 10.1177/230949900701500325.

Martínez-Pastor, J. C., Maculé-Beneyto, F. and Suso-Vergara, S. (2013) ‘Acute infection in total knee arthroplasty: diagnosis and treatment.’, *The open orthopaedics journal*. Bentham Science Publishers, 7, pp. 197–204. doi: 10.2174/1874325001307010197.

Masenga, J., Garbe, C., Wagner, J. and Orfanos, C. E. (1990) ‘Staphylococcus aureus in Atopic Dermatitis and in Nonatopic Dermatitis’, *International Journal of Dermatology*. Blackwell Publishing Ltd, 29(8), pp. 579–582. doi: 10.1111/j.1365-4362.1990.tb03473.x.

Ong, K. L., Kurtz, S. M., Lau, E., Bozic, K. J., Berry, D. J. and Parvizi, J. (2009) ‘Prosthetic Joint Infection Risk After Total Hip Arthroplasty in the Medicare Population’, *The Journal of Arthroplasty*. Churchill Livingstone, 24(6), pp. 105–109. doi: 10.1016/J.ARTH.2009.04.027.

Peel, T. N., Dowsey, M. M., Buising, K. L., Liew, D. and Choong, P. F. M. (2013) ‘Cost analysis of debridement and retention for management of prosthetic joint infection’, *Clinical Microbiology and Infection*. Elsevier, 19(2), pp. 181–186. doi: 10.1111/J.1469-0691.2011.03758.X.

Remes, V., Peltola, M., Häkkinen, U., Kröger, H., Leppilahti, J., Linna, M., Malmivaara, A., Mäkelä, K., Nelimarkka, O., Parvinen, I., Seitsalo, S. and Vuorinen, J. (2007) *PERFECT – Tekonivelkirurgia Lonkan ja polven tekonivelkirurgian kustannukset ja vaikuttavuus*. Available at: <http://www.julkari.fi/handle/10024/75722>.

Stern, S. H., Insall, J. N., Windsor, R. E., Inglis, A. E. and Dines, D. M. (1989) ‘Total knee arthroplasty in patients with psoriasis.’, *Clinical orthopaedics and related research*, (248), p. 108–10; discussion 111. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2805466> (Accessed: 7 March 2018).

The Finnish Arthroplasty Association (2015) *Hyvä hoito lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa*. Joensuu, Finland: Punamusta Oy. Available at: http://www.suomenartroplastiayhdistys.fi/files/hyva_hoito_lonkan_ja_polven_tekonivelkirurgiassa_2015.pdf (Accessed: 30 July 2015).

Zmistowski, B., Della Valle, C., Bauer, T. W., Malizos, K. N., Alavi, A., Bedair, H., Booth,

R. E., Choong, P., Deirmengian, C., Ehrlich, G. D., Gambir, A., Huang, R., Kissin, Y., Kobayashi, H., Kobayashi, N., Krenn, V., Lorenzo, D., Marston, S. B., Meermans, G., Perez, J., Ploegmakers, J. J., Rosenberg, A., Simpendorfer, C., Thomas, P., Tohtz, S., Villafuerte, J. A., Wahl, P., Wagenaar, F. C. and Witzo, E. (2014) 'Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection', *Journal of Arthroplasty*, 29(2 SUPPL.), pp. 77–83. doi: 10.1016/j.arth.2013.09.040.